

PCT/JP2004/002417

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

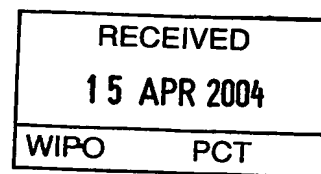
27.2.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 3月 5日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-058362
[ST. 10/C]: [JP2003-058362]



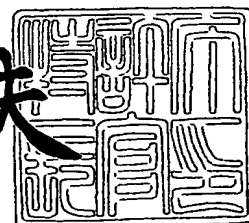
出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特2004-3026875

【書類名】 特許願

【整理番号】 2902340079

【提出日】 平成15年 3月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 3/20

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 阿部 良二

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100072604

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 有我 軍一郎

 【電話番号】 03-3370-2470

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006529

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9908698

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハウリング抑制装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の信号経路から音響信号を入力する音響信号入力手段と、前記音響信号に含まれるハウリング成分を濾過するフィルタ手段と、前記音響信号を第 1 のデータサンプル数のデジタルデータに変換し、前記ハウリングが発生している前記信号経路を特定する信号経路特定手段と、複数の前記信号経路から入力された前記音響信号を加算した後、前記第 1 のデータサンプル数よりも大きい第 2 のデータサンプル数のデジタルデータに変換し、前記フィルタ手段のフィルタ係数を設定するフィルタ係数設定手段とを備え、前記フィルタ手段は、前記フィルタ係数設定手段によって設定された前記フィルタ係数に基づいて前記信号経路特定手段によって特定された前記信号経路のハウリング成分を濾過し、前記ハウリングを抑制するようにしたことを特徴とするハウリング抑制装置。

【請求項 2】 前記第 1 のデータサンプル数の前記デジタルデータに変換された前記ハウリング成分の特性と前記第 2 のデータサンプル数の前記デジタルデータに変換された前記ハウリング成分の特性とを比較するハウリング特性比較手段を備え、前記信号経路特定手段は、前記ハウリング特性比較手段の比較結果に基づいて前記ハウリングが発生している前記信号経路を特定するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載のハウリング抑制装置。

【請求項 3】 前記ハウリング特性比較手段は、前記第 2 のデータサンプル数の前記デジタルデータを前記第 1 のデータサンプル数の前記デジタルデータに変換することによって前記ハウリング成分の特性を比較するようにしたことを特徴とする請求項 2 に記載のハウリング抑制装置。

【請求項 4】 前記信号経路の個数よりも前記信号経路特定手段の個数を少なくしたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までの何れかに記載のハウリング抑制装置。

【請求項 5】 複数の信号経路から入力された音響信号を加算し、加算された前記音響信号に対してハウリングが発生しているか否かの判断を行い、前記ハウリングが発生していたとき、前記複数の信号経路からの前記音響信号のそれぞれ

れに対し、前記ハウリングが発生しているか否かの判断を行い、前記ハウリングが発生している前記信号経路の前記音響信号に対しフィルタ係数を算出し、算出された前記フィルタ係数によって前記ハウリングを防止することを特徴とするハウリング抑制方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ハウリング抑制装置に関し、さらに詳しくは、複数のチャンネルに入力された音響信号のハウリングを抑制するハウリング抑制装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のハウリング抑制装置は、図5に示すようなものが知られている。図5に示されたハウリング抑制装置50は、音響信号を入力する入力端子1と、音響信号をアナログデジタル変換するADコンバータ2と、ADコンバータ2に接続されたノッチフィルタ3と、音響信号をデジタルアナログ変換するDAコンバータ4と、音響信号を出力する出力端子5と、ノッチフィルタ3の出力を所定のデータサンプル数のデジタルデータに変換し、周波数分析するFFT6と、FFT6の分析結果を判定する判定装置7と、ノッチフィルタ3の係数を予め格納する係数格納手段8と、ノッチフィルタ3の係数を記憶するメモリ9と、メモリ9に転送する係数を係数格納手段8から選択する係数選択手段10とを備えている。

【0003】

従来のハウリング抑制装置50は、まず、FFT6によって、ノッチフィルタ3から出力された音響信号が周波数分析される。次いで、判定装置7によって、音響信号のハウリング特性、例えば、ピーク周波数が判定され、係数選択手段10によって、判定されたピーク周波数と同じ中心周波数を有する係数が係数格納手段8から選択される。そして、係数選択手段10によって、係数がメモリ9に転送され、この係数をノッチフィルタ3に設定することによって、音響信号のハウリング成分が濾過される。

【0004】

以上のように、従来のハウリング抑制装置 50 は、ノッチフィルタ 3 から出力される音響信号のハウリング特性に応じた係数をノッチフィルタ 3 に設定することによって、音響信号のハウリングを抑制するようになっている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 07-143034 号公報（第 4 頁、第 1 図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のハウリング抑制装置では、ノッチフィルタに設定する係数の精度を上げるために比較的大きなデータサンプル数で周波数分析を行うので、複数のチャンネルに入力された音響信号を同時にハウリング抑制する場合は、チャンネル数が増加するに従って周波数分析のデータ処理負荷が膨大になり、大容量のメモリを必要とするという問題があった。

【0007】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、複数のチャンネルに入力された音響信号を同時にハウリング抑制する場合でも、周波数分析のデータ処理負荷を軽減し、少ないメモリ容量でもハウリングを抑制することができるハウリング抑制装置を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明のハウリング抑制装置は、複数の信号経路から音響信号を入力する音響信号入力手段と、前記音響信号に含まれるハウリング成分を濾過するフィルタ手段と、前記音響信号を第 1 のデータサンプル数のデジタルデータに変換し、前記ハウリングが発生している前記信号経路を特定する信号経路特定手段と、複数の前記信号経路から入力された前記音響信号を加算した後、前記第 1 のデータサンプル数よりも大きい第 2 のデータサンプル数のデジタルデータに変換し、前記フィルタ手段のフィルタ係数を設定するフィルタ係数設定手段とを備え、前記フィルタ手段は、前記フィルタ係数設定手段によって設定された前記フィルタ係数に

基づいて前記信号経路特定手段によって特定された前記信号経路のハウリング成分を濾過し、前記ハウリングを抑制するようにしたことを特徴とする構成を有している。

【0009】

この構成により、信号経路特定手段は、複数の信号経路から入力された音響信号を第1のデータサンプル数のデジタルデータに変換した後、ハウリングの発生している経路を特定し、フィルタ係数設定手段は、複数の音響信号を加算し、第1のデータサンプル数よりも大きい第2のデータサンプル数のデジタルデータに変換した後、フィルタ手段のフィルタ係数を設定し、フィルタ手段は、フィルタ係数設定手段によって設定されたフィルタ係数に基づいて信号経路特定手段によって特定された信号経路のハウリング成分を濾過し、ハウリングを抑制するので、複数のチャンネルに入力された音響信号を同時にハウリング抑制する場合でも、周波数分析のデータ処理負荷を軽減し、少ないメモリ容量でもハウリングを抑制することができる。

【0010】

また、本発明のハウリング抑制装置は、前記第1のデータサンプル数の前記デジタルデータに変換された前記ハウリング成分の特性と前記第2のデータサンプル数の前記デジタルデータに変換された前記ハウリング成分の特性とを比較するハウリング特性比較手段を備え、前記信号経路特定手段は、前記ハウリング特性比較手段の比較結果に基づいて前記ハウリングが発生している前記信号経路を特定するようにしたことを特徴とする構成を有している。

【0011】

この構成により、信号経路特定手段は、ハウリング特性比較手段の比較結果に基づいてハウリングが発生している信号経路を特定するので、複数のチャンネルに入力された音響信号を同時にハウリング抑制する場合でも、ハウリングが発生しているチャンネルを確実に特定し、ハウリング抑制を行うことができる。

【0012】

また、本発明のハウリング抑制装置は、前記ハウリング特性比較手段は、前記第2のデータサンプル数の前記デジタルデータを前記第1のデータサンプル数の

前記デジタルデータに変換することによって前記ハウリング成分の特性を比較するようにしたことを特徴とする構成を有している。

【0013】

この構成により、ハウリング特性比較手段は、データサンプル数を変換してハウリング特性を比較するので、複数のチャンネルに入力された音響信号を同時にハウリング抑制する場合でも、ハウリングが発生しているチャンネルを確実に特定し、ハウリング抑制を行うことができる。

【0014】

また、本発明のハウリング抑制装置は、前記信号経路の個数よりも前記信号経路特定手段の個数を少なくしたことを特徴とする構成を有している。

【0015】

この構成により、信号経路の個数よりも信号経路特定手段の個数を少なくできるので、複数のチャンネルに入力された音響信号に含まれるハウリング成分を同時に、しかも、低コストで抑制することができる。

【0016】

本発明のハウリング抑制方法は、複数の信号経路から入力された音響信号を加算し、加算された前記音響信号に対してハウリングが発生しているか否かの判断を行い、前記ハウリングが発生していたとき、前記複数の信号経路からの前記音響信号のそれぞれに対し、前記ハウリングが発生しているか否かの判断を行い、前記ハウリングが発生している前記信号経路の前記音響信号に対しフィルタ係数を算出し、算出された前記フィルタ係数によって前記ハウリングを防止することを特徴とする方法を有している。

【0017】

この方法により、複数のチャンネルに入力された音響信号を同時にハウリング抑制する場合でも、周波数分析のデータ処理負荷を軽減し、少ないメモリ容量でもハウリングを抑制することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0019】

まず、本発明の実施の形態のハウリング抑制装置の構成について、音響信号が4チャンネルの信号経路から入力される場合を例に挙げて説明する。

【0020】

図1に示すように、本実施の形態のハウリング抑制装置100は、アナログ音響信号を入力する第1チャンネルの入力端子101から第4チャンネルの入力端子104までと、各チャンネルのアナログ音響信号をデジタル音響信号に変換するADコンバータ105からADコンバータ108までと、各チャンネルのデジタル音響信号に含まれるハウリング成分を濾過するノッチフィルタ109と、各チャンネルのデジタル音響信号をアナログ音響信号に変換するDAコンバータ110からDAコンバータ113までと、各チャンネルのアナログ信号を出力する出力端子114から出力端子117までとを備えている。なお、図1においては、ADコンバータ、ノッチフィルタ、およびDAコンバータをそれぞれAD、NF、およびDAと表している。

【0021】

さらに、本実施の形態のハウリング抑制装置100は、ADコンバータ105からADコンバータ107までの出力信号の周波数分析を512データサンプル数で行う第1サンプル高速フーリエ変換手段118から第1サンプル高速フーリエ変換手段120までと、各チャンネルのピーク周波数を検出するピーク周波数検出手段121からピーク周波数検出手段123までと、ADコンバータ105からADコンバータ108までの出力信号を加算する加算手段124と、加算されたデジタル音響信号の周波数分析を4096データサンプル数で行う第2サンプル高速フーリエ変換手段125と、4096高速フーリエ変換手段125の出力信号のピーク周波数を検出するピーク周波数検出手段126と、ピーク周波数検出手段126の検出結果を512データサンプル数のデジタルデータに変換する正規化手段127と、ノッチフィルタ109の係数を予め格納する係数格納手段128と、ノッチフィルタ109の係数を設定する係数設定手段129と、各チャンネルのピーク検出結果と正規化手段127によって正規化された結果とを比較する比較手段130から比較手段132までと、係数設定手段129からノ

ツチフィルタ 109 までの各信号経路を開閉するスイッチ手段 133 からスイッチ手段 136 までとを備えている。

【0022】

なお、入力端子 101 から出力端子 114 に至る信号経路は第 1 チャンネル、入力端子 102 から出力端子 115 に至る信号経路は第 2 チャンネル、入力端子 103 から出力端子 116 に至る信号経路は第 3 チャンネル、入力端子 104 から出力端子 117 に至る信号経路は第 4 チャンネルと呼ぶ。

【0023】

また、第 1 サンプル高速フーリエ変換手段は第 1 sFFT、第 2 サンプル高速フーリエ変換手段は第 2 sFFT、第 k チャンネルのピーク検出手段によって検出されるピーク周波数は $f_p(k)$ 、第 k チャンネルのピーク検出手段は $f_p(k)$ 検出手段、ピーク周波数検出手段 126 によって検出されるピーク周波数は f_p 、ピーク周波数 f_p の検出手段は f_p 検出手段と表す。

【0024】

また、 $f_p(1)$ 検出手段 121 から $f_p(3)$ 検出手段 123 まで、加算手段 124、 f_p 検出手段 126、正規化手段 127、係数設定手段 129、および比較手段 130 から比較手段 132 までは、CPU、RAM、ROM 等により構成されている。また、係数格納手段 128 は、例えば、半導体メモリ、磁気ディスク等により構成されている。

【0025】

また、入力端子 101 から入力端子 104 までは音響信号入力手段を構成し、ノッチフィルタ 109 はフィルタ手段を構成している。また、第 1 チャンネルから第 3 チャンネルまでの第 1 sFFT、 $f_p(k)$ 検出手段、および比較手段 130 から比較手段 132 までは、信号経路特定手段を構成している。また、加算手段 124、第 2 sFFT 125、 f_p 検出手段 126、係数格納手段 128、および係数設定手段 129 は、フィルタ係数設定手段を構成している。さらに、比較手段 130 から比較手段 132 までと正規化手段 127 は、ハウリング特性比較手段を構成している。

【0026】

入力端子101から入力端子104までは、例えば、それぞれ異なるマイクロフォンに接続され、アナログ音響信号が入力されるようになっている。

【0027】

出力端子114から出力端子117までは、例えば、アンプおよびスピーカにそれぞれ接続され、DAコンバータ110からDAコンバータ113までによって変換されたアナログ音響信号は、アンプで増幅され、スピーカから拡声されるようになっている。

【0028】

ノッチフィルタ109は、4チャンネルで構成され、各チャンネル当たりn個のノッチフィルタを備え、例えば、スピーカから拡声された音響信号がマイクロフォンに入力されることにより発生するハウリングをノッチフィルタ109の係数を設定することによって抑制するようになっている。なお、ノッチフィルタ109の係数とは、ハウリングの周波数、振幅、尖鋭度等に対応した数値をいう。なお、ノッチフィルタ109は、各チャンネル当たり1個で構成してもよい。

【0029】

第1チャンネルのf p (1) 検出手段121は、第1 s F F T 118によって周波数分析された512データサンプル数のデジタルデータに基づいてf p (1)を検出し、比較手段130に出力するようになっている。同様に、第2チャンネルのf p (2) 検出手段122および第3チャンネルのf p (3) 検出手段123も、それぞれ、第1 s F F T 119および第1 s F F T 120によって周波数分析された512データサンプル数のデジタルデータに基づいてf p (2) およびf p (3)を検出し、比較手段131および比較手段132に出力するようになっている。

【0030】

第2 s F F T 125は、加算手段124によって加算された全チャンネルのデジタル音響信号を4096データサンプル数のデジタルデータに変換した後、周波数分析を行い、f p 検出手段126に出力するようになっている。f p 検出手段126は、周波数分析された4096データサンプル数のデジタルデータに基づいてf pを検出し、正規化手段127および係数設定手段129に出力するよ

うになっている。

【0031】

正規化手段127は、4096データサンプル数のデジタルデータを512データサンプル数のデジタルデータに正規化し、比較手段130から比較手段132までに出力するようになっている。ここで、正規化とは、例えば、4096データサンプル数のデジタルデータを4096と512との比率8で除算し、512データサンプル数のデジタルデータに変換することによって、両者のピーク周波数を比較できるようにすることをいう。

【0032】

比較手段130から比較手段132までは、各チャンネルにおいて検出された $f_p(k)$ と f_p とを比較し、両者が一致したチャンネルのスイッチ手段133からスイッチ手段135までの何れかをオンにするようになっている。

【0033】

係数設定手段129は、 f_p 検出手段126によって検出された f_p に応じた係数を係数格納手段128から読み出し、スイッチ手段133からスイッチ手段136を介してノッチフィルタ109の係数を設定するようになっている。なお、スイッチ手段136は、スイッチ手段133からスイッチ手段135までの何れもオンにされなかったとき、係数設定手段129によってオンにされるようになっている。

【0034】

次に、本実施の形態のハウリング抑制装置の動作について、図1および図2を参照して説明する。

【0035】

図2において、まず、各チャンネルの入力端子101から入力端子104までによって音響信号が入力される(ステップS201)。次いで、各チャンネルのADコンバータ105からADコンバータ108によってアナログ音響信号がデジタル音響信号に変換される(ステップS202)。次いで、第1チャンネルに接続された第1sFFT118から第3チャンネルに接続された第1sFFT120までのFFTによって、各チャンネルのデジタル音響信号が512データサ

ンプル数のデジタルデータに変換され周波数分析が行われる（ステップS203）。

【0036】

引き続き、第1チャンネルに接続された $f_p(1)$ 検出手段121から第3チャンネルに接続された $f_p(3)$ 検出手段123までの $f_p(k)$ 検出手段によって $f_p(k)$ が検出される（ステップS204）。次いで、加算手段124によって全チャンネルのデジタル音響信号が加算される（ステップS205）。次いで、第2sFFT125によって、加算された全チャンネルのデジタル音響信号が4096データサンプル数のデジタルデータに変換され周波数分析が行われる（ステップS206）。そして、 f_p 検出手段126によって、加算された全チャンネルのデジタル音響信号にハウリングが発生しているか否かが判断される（ステップS207）。

【0037】

ステップS207において、ハウリングが発生していると判断された場合は、 f_p 検出手段126によって、 f_p が検出され（ステップS208）、正規化手段127および係数設定手段129に出力される。一方、ステップS207において、ハウリングが発生していると判断されなかった場合は、ステップS201に戻る。

【0038】

さらに、正規化手段127によって、4096データサンプル数のデジタルデータが512データサンプル数のデジタルデータに正規化される（ステップS209）。次いで、比較手段130から比較手段132までによって、後述のハウリング判定処理が実行される（ステップS210）。

【0039】

そして、係数設定手段129によって、 f_p に応じた係数が係数格納手段128から読み出され、スイッチ手段133からスイッチ手段136を介してノッチフィルタ109の係数が設定されることにより、ハウリング抑制処理が実行される（ステップS211）。次いで、各チャンネルに接続されたDAコンバータ110からDAコンバータ113までによって、デジタル音響信号がアナログ音響

信号に変換され（ステップS 2 1 2）、出力端子1 1 4から出力端子1 1 7までによってアナログ音響信号が出力される（ステップS 2 1 3）。

【0040】

ここで、ステップS 2 1 0におけるハウリング判定処理について図3を参照して説明する。

【0041】

図3において、係数設定手段1 2 9によって、チャンネルを表す数値 k にゼロが代入される（ステップS 3 0 1）。次いで、係数設定手段1 2 9によって、 $k = k + 1$ の演算が実行され（ステップS 3 0 2）、第1チャンネルのハウリング判定が開始される。さらに、係数設定手段1 2 9によって、 k が4か否かが判断される（ステップS 3 0 3）。ステップS 3 0 3において、 k が4と判断されなかった場合は、比較手段1 3 0によって、 $f_p(1)$ と f_p とが比較される（ステップS 3 0 4）。

【0042】

ステップS 3 0 4において、 $f_p(1)$ と f_p とが一致した場合、すなわち、第1チャンネルにハウリングが発生していると判断された場合は、比較手段1 3 0によって、第1チャンネルのノッチフィルタ1-1からノッチフィルタ1-nまでに係数を供給するスイッチ手段1 3 4がオンにされる（ステップS 3 0 5）。

【0043】

一方、ステップS 3 0 4において、 $f_p(1)$ と f_p とが一致しなかった場合、すなわち、第1チャンネルにハウリングが発生していると判断されなかった場合は、ステップS 3 0 2に戻り、 k がインクリメントされる。なお、ステップS 3 0 4において、 $f_p(1)$ と f_p とが一致するか否かの判断は、完全な一致に限定されるものではなく、予め定められた許容範囲を考慮して判断される。

【0044】

引き続き、係数設定手段1 2 9によって、係数格納手段から f_p に応じた係数が取得され（ステップS 3 0 6）、この係数がスイッチ手段1 3 4を介して第1チャンネルのノッチフィルタ1-1からノッチフィルタ1-nまでに設定される

(ステップ S307)。

【0045】

そして、係数設定手段 129 によって、 k が 4 か否かが判断される (ステップ S308)。ステップ S308 において、 k が 4 と判断されなかった場合は、ステップ S302 に戻り、 k がインクリメントされる。一方、 k が 4 と判断された場合は、ハウリング判定処理を終了する。

【0046】

前述のように、 k が 1 から 3 までの範囲のときにステップ S304 において $f_p(k)$ と f_p とが一致したと判断された場合は、それぞれのチャンネルの係数が設定され、 k が 1 から 3 までの範囲のときにステップ S304 において $f_p(k)$ と f_p とが一致したと判断されなかった場合、すなわち、第 4 チャンネルにハウリングが発生しているとみなされた場合は、ステップ S303 からステップ S305 にジャンプして、第 4 チャンネルの設定が行われることとなる。

【0047】

次に、高速フーリエ変換処理におけるデータ処理時間について図 4 を参照して説明する。

【0048】

図 4 (a) は、従来のハウリング抑制装置における 4 チャンネルの FFT 処理の処理時間を示している。各チャンネル共、4096 データサンプル数により並列処理され、第 1 チャンネルの FFT 処理 401 から第 4 チャンネルの FFT 処理 404 までの各処理時間は、時間 t_1 を要していることが示されている。

【0049】

一方、図 4 (b) は、本発明のハウリング抑制装置 100 における FFT 処理時間を示している。ノッチフィルタ 109 の係数を高精度に設定するために、全チャンネルの FFT 処理 408 は、従来と同じ 4096 データサンプル数により実行されるので、全チャンネルの FFT 処理 408 の処理時間は t_1 である。しかしながら、第 1 チャンネルの FFT 処理 405 から第 3 チャンネルの FFT 処理 407 までの FFT 処理は、どのチャンネルにハウリングが発生しているかを特定することを目的としており、ノッチフィルタ 109 の係数を設定するほどの

精度は必要ない。すなわち、前述の例では、512 データサンプル数により FFT 処理されるので、第1チャンネルの FFT 処理 405 から第3チャンネルまでの FFT 処理 407 までの処理時間は、何れも従来の FFT 処理の処理時間 t_1 の $1/8$ の時間で処理することができる。

【0050】

したがって、上記のデータサンプル数の場合、従来の FFT 処理におけるデータ処理負荷に対する本発明のハウリング抑制装置におけるデータ処理負荷の軽減効果 y は、チャンネル数を k として次式で表すことができる。

【0051】

$$y = (1 - (512(k-1) + 4096) / 4096k) \times 100 (\%)$$

【0052】

したがって、チャンネル数 k が4のときは、約65%もの軽減効果が得られ、FFT 処理時のデータ処理負荷およびサンプルデータを記憶するメモリ容量の軽減等が実現できる。さらに、上式は、チャンネル数が多くなればなるほど、前述の軽減効果 y が大きくなることを示しており、本発明のハウリング抑制装置は、チャンネル数が増加した場合でも、ハウリング抑制を低コストで確実に行うことができる。

【0053】

なお、ハウリング抑制の対象となるチャンネル数は、前述の4チャンネルに限定されるものではない。また、データサンプル数は、第1のデータサンプル数が512個、第2のデータサンプル数が4096にそれぞれ限定されるものではない。ハウリング抑制に要求される精度の f_p を取得できる程度に、第2のデータサンプル数が第1のデータサンプル数よりも大きければよい。

【0054】

以上のように、本実施の形態のハウリング抑制装置によれば、ハウリングが発生しているチャンネルを特定するときの高速フーリエ変換処理におけるデータサンプル数よりも、ハウリング成分を抑制するノッチフィルタ係数を設定するときの高速フーリエ変換処理におけるデータサンプル数を大きくする構成としたので、複数のチャンネルに入力された音響信号を同時にハウリング抑制する場合でも

、周波数分析のデータ処理負荷を軽減し、少ないメモリ容量でもハウリングを抑制することができる。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、複数のチャンネルに入力された音響信号を同時にハウリング抑制する場合でも、周波数分析のデータ処理負荷を軽減し、少ないメモリ容量でもハウリングを抑制することができるハウリング抑制装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態のハウリング抑制装置のブロック図

【図2】

本発明の第1の実施の形態のハウリング抑制装置の各ステップのフローチャート

【図3】

ハウリング判定処理のフローチャート

【図4】

(a) 従来のハウリング抑制装置のFFT処理の処理時間を示す図

(b) 本発明のハウリング抑制装置のFFT処理の処理時間を示す図

【図5】

従来のハウリング抑制装置のブロック図

【符号の説明】

100 ハウリング抑制装置

101、102、103、104 入力端子

105、106、107、108 ADコンバータ

109 ノッチフィルタ

110、111、112、113 DAコンバータ

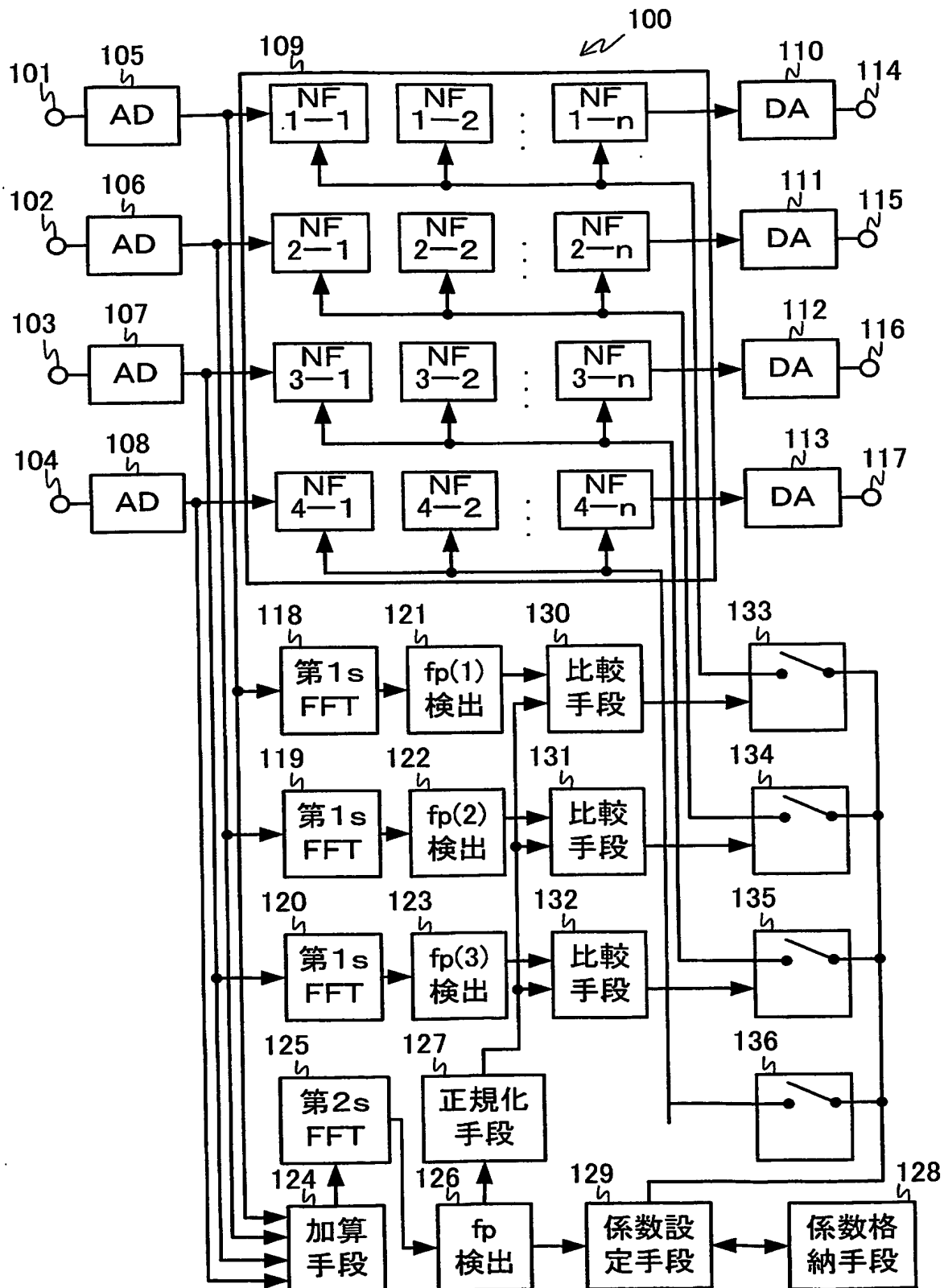
114、115、116、117 出力端子

118、119、120 第1sFFT

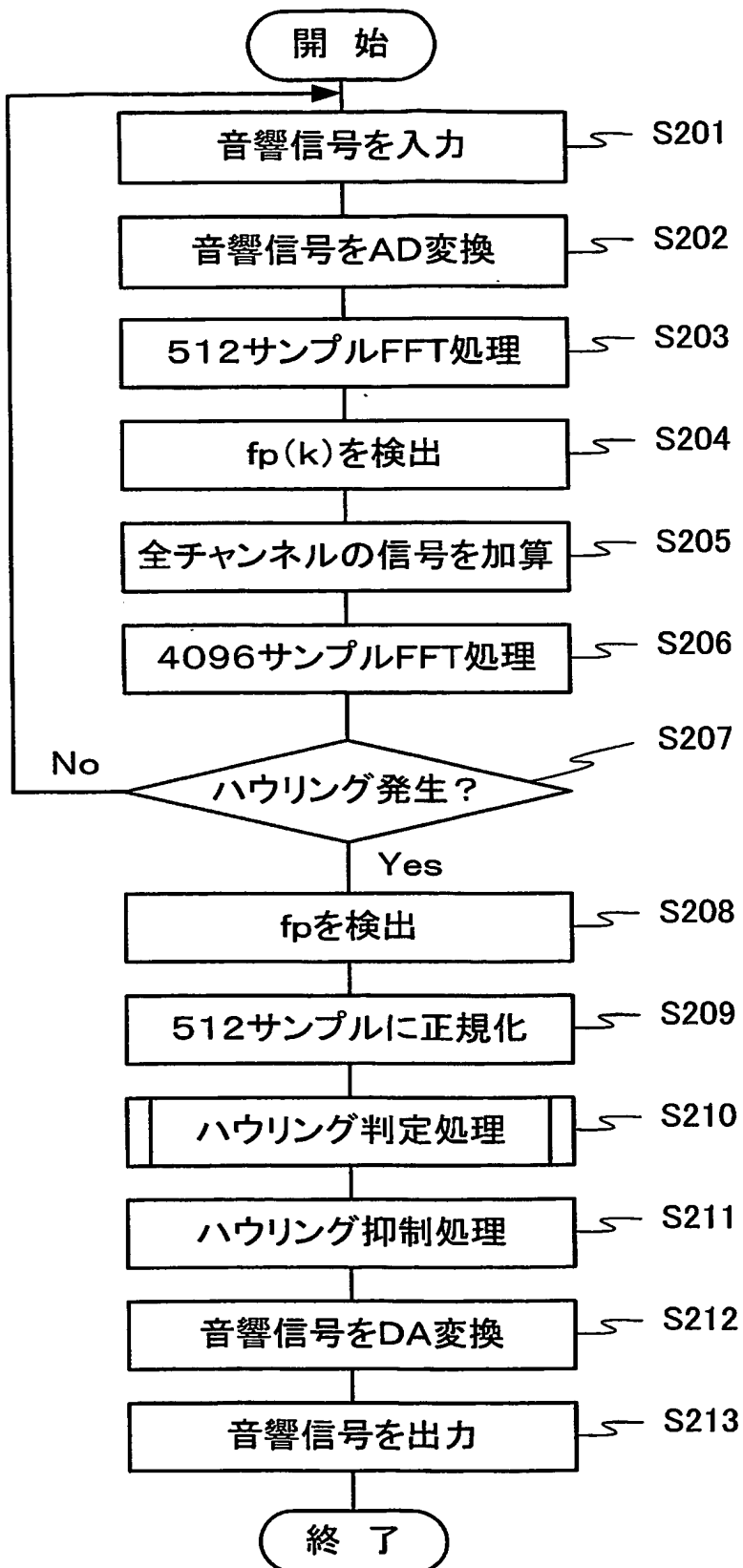
- 121、122、123 $f_p(k)$ 検出手段
- 124 加算手段
- 125 第2 sFFT
- 126 f_p 検出手段
- 127 正規化手段
- 128 係数格納手段
- 129 係数設定手段
- 130、131、132 比較手段
- 133、134、135、136 スイッチ手段
- 401、402、403、404 従来のFFT処理の処理時間
- 405、406、407、408 本発明のFFT処理の処理時間

【書類名】 図面

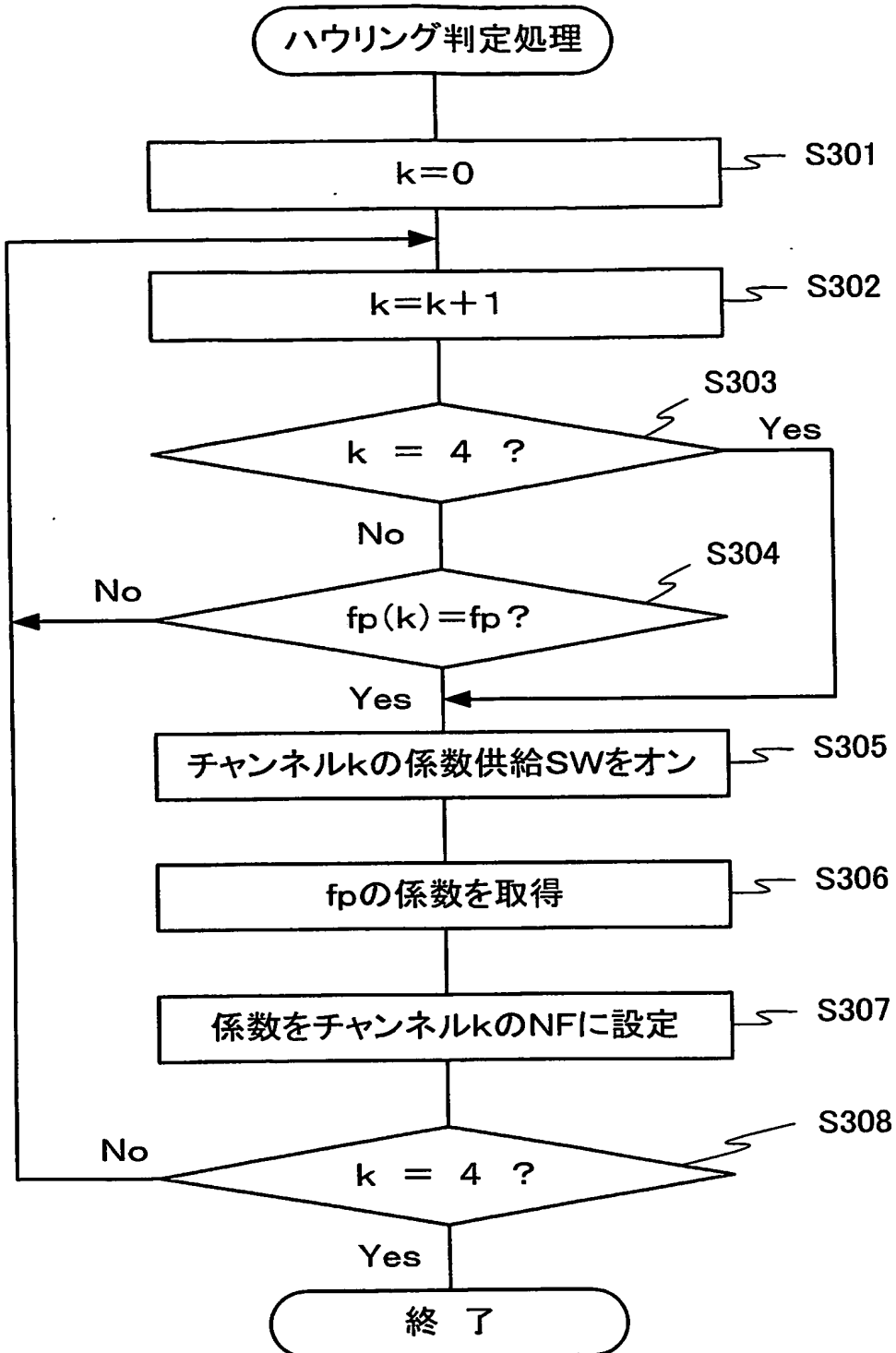
【図 1】



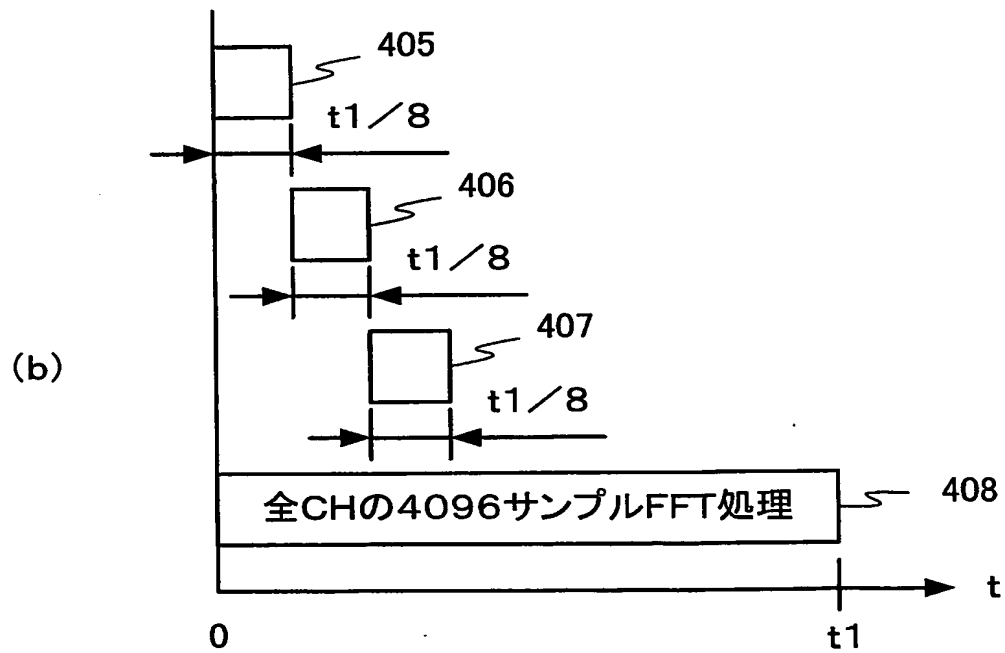
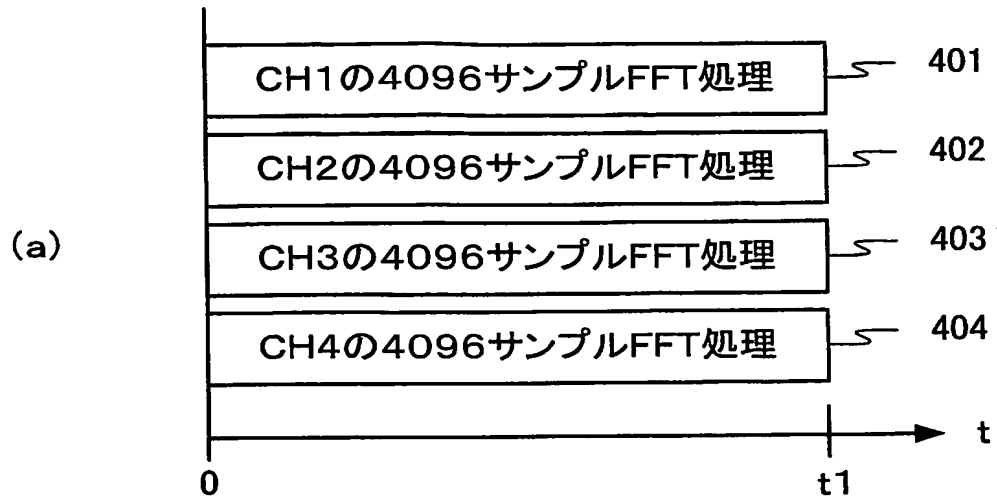
【図2】



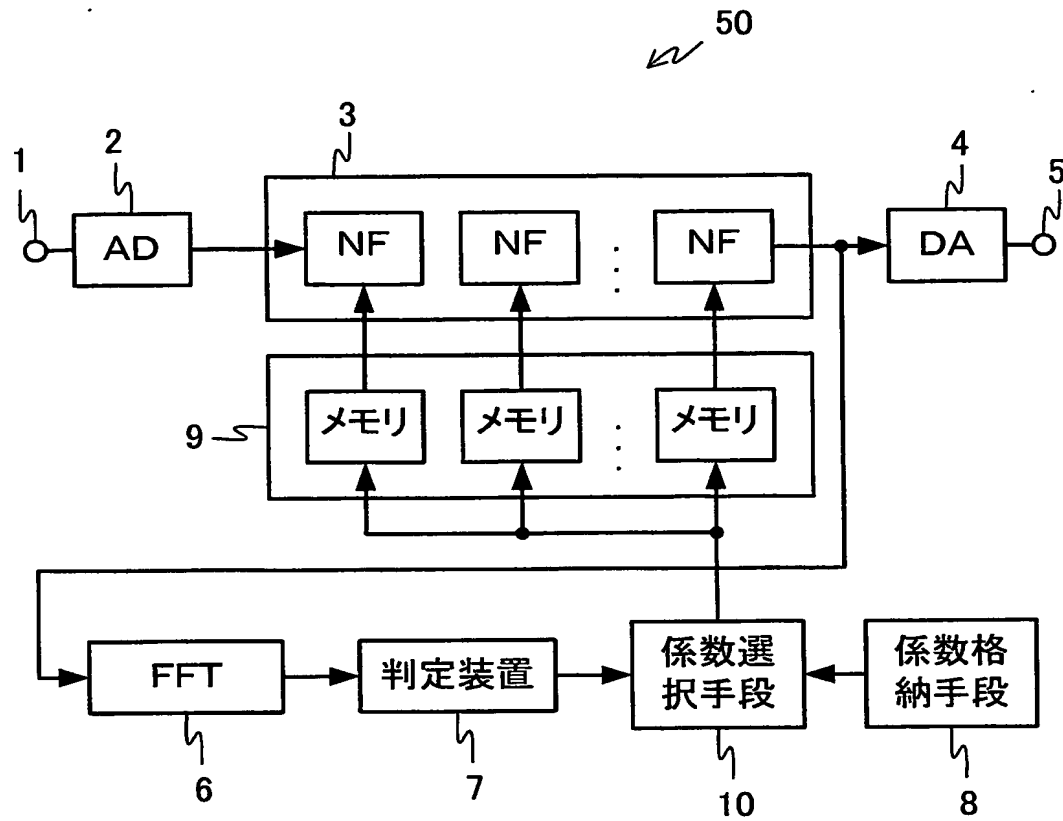
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 周波数分析のデータ処理負荷を軽減することができるハウリング抑制装置を提供すること。

【解決手段】 ハウリング成分を濾過するノッチフィルタ 1 0 9 と、周波数分析を 5 1 2 データサンプル数で行う高速フーリエ変換手段 1 1 8 から 1 2 0 までと、各チャンネルのピーク周波数を検出するピーク周波数検出手段 1 2 1 から 1 2 3 までと、各チャンネルの信号を加算する加算手段 1 2 4 と、加算された信号の周波数分析を 4 0 9 6 データサンプル数で行う第 2 サンプル高速フーリエ変換手段 1 2 5 と、4 0 9 6 高速フーリエ変換手段 1 2 5 の出力信号のピーク周波数を検出するピーク周波数検出手段 1 2 6 と、ノッチフィルタ 1 0 9 の係数を設定する係数設定手段 1 2 9 とを備える構成とすることにより、データ処理負荷を軽減させるようにした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 8 3 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社